

研究論文

ジグソー法を用いた研究倫理教育

鈴木 大助^{1,a)}

受付日 2019年8月23日, 再受付日 2020年2月23日,
採録日 2020年6月27日

概要: 学業不正のなかでも卒業論文代行やレポートにおける盗用は研究不正にあたり, 大学は早期から学生に対する研究倫理教育を行う必要がある. 現状では, 研究倫理教育の方法や教育効果の評価方法に課題がある一方で, 効果の高い教育方法が求められている. 本研究では, 大学1年生を対象に, ジグソー法を用いた研究倫理教育を実施した. 教材として, ①研究における引用の重要性に関して述べた記事, ②日本のある研究不正が社会に及ぼした影響について追及した記事, ③日本のある研究不正の調査報告書および当該研究不正について報じる新聞記事の3種と, 対応するワークシートを用意した. 演習の前後で自己評価を実施したところ, 4つの自己評価観点のすべてにおいて統計的に有意な得点の向上が確認された. 研究不正行為や実際の事例に関する知識の観点で向上しただけでなく, 研究不正行為やレポートにおける盗用・卒業論文代行がなぜ問題であるか自分の意見を持つという観点においても向上した. 自由記述からは, ジグソー法による学習が受講生同士の相互作用を活性化し, 受講生が意見を形成するのに効果的であることが示された. 受講生は, 研究論文には引用が不可欠であること, それゆえに不正行為の悪影響も引用を通じて拡大することを理解し, 責任を持って研究活動を行うことの重要性を認識したことが示された. 実際の不正事例と引用の重要性を教材に取り入れたジグソー法による研究倫理教育は確かな教育効果をもたらすといえる.

キーワード: 研究倫理教育, ジグソー法, 研究公正, 責任ある研究活動, 研究不正, 盗用, 論文代行

Research Ethics Education with Jigsaw Method

DAISUKE SUZUKI^{1,a)}

Received: August 23, 2019, Revised: February 23, 2020,
Accepted: June 27, 2020

Abstract: Among academic misconducts, plagiarism and ghostwriting are research misconducts, and therefore, universities need to conduct research ethics education for students from an early stage. At present, however, there are problems with methods of research ethics education and methods for evaluating educational effects, and instructional methods that enhance educational effects are being sought. In this study, research ethics education with the jigsaw method was conducted for first-year students. Teaching materials are (1) an article on the importance of citations in research, (2) a science article pursuing the impact of Japanese research misconduct on society, and (3) an investigation report on research misconduct in Japan and newspaper articles reporting the research misconduct. Students' pre/post self-assessment shows that statistically significant improvement in scores are observed in all four self-assessment viewpoints. Not only has it improved in the viewpoint of having knowledge about research misconduct and actual cases, but it has also improved in the viewpoint of having their opinions on why research misconduct, plagiarism and ghostwriting are treated as serious problems. It is shown from free description that learning by the jigsaw method activates interaction between students so that it is effective for students in forming their opinions. Moreover, it is shown that students understand that the adverse effect of research misconduct is expanded through citations because citations are indispensable for research papers, and recognize the importance of conducting research activities responsibly. Research ethics education with the jigsaw method which incorporates actual misconduct cases and the significance of citations into teaching materials has a reliable effect.

Keywords: research ethics education, Jigsaw method, research integrity, responsible conduct of research, research misconduct, plagiarism, ghostwriting, contract cheating

1. はじめに

大学において、卒業論文の代行やレポートのコピーペースト（コピペ）等、学生による不正行為は無視できない問題である [1], [2], [3], [4]. これらの行為が看過された場合、レポートや卒業論文を通じた教育・評価のシステムが崩壊し、ひいては教育・評価される学生だけでなく教育・評価を行う大学に対する社会からの信頼も失われる事態となる。そもそも、卒業論文やレポートは研究論文の一種と位置づけられ、その観点から当該行為は研究不正にあたる。大学は早い段階から学生に対する研究倫理教育を行うべきである。なお、本研究における研究倫理の定義は「研究という行為に携わる立場の者（研究者等）や、研究に携わる立場の者の集合体である研究コミュニティにおいて、「望ましいか否か」を判断するための内面的な判断基準」[5]とする。

研究倫理教育の実践に関して課題は多い。「研究機関における研究倫理教育に関する調査・分析業務報告書」（EY アドバイザリー, 2015）[5]によると、教育方法としてはこれまでのところ e-learning や講義形式が一般的であるが、理解を深めるためには具体的な事例を題材にしたディスカッション等、能動的に学ぶ場が必要であること、教育効果に関して、受講生が教育内容を習得し内面化できたかどうかを客観的に評価することが難しく、教育効果の評価方法について検討すべきであること等が報告されている。

筆者は協同学習の一手法であるジグソー法 [6] を用いた研究倫理教育の演習を考案し大学 1 年生を対象に実践を行った。研究不正がなぜ問題となるのか、卒業論文代行やレポートにおけるコピペがなぜ問題なのか、学生自身が自分で考えるようになることを目的とする演習である。授業の事前と事後に受講生による自己評価アンケートを実施した。リッカート尺度による設問については得点の変化を評価し、自由記述回答については記述内容に応じたカテゴリに分けて分析を行い、演習の教育効果測定を試みた。

なお、授業の方法としてジグソー法を採用したのは、学生が主体的に考えることを促す授業法として、単なるディスカッション形式より優れていると期待されるためである。文献 [5] では研究倫理教育においてディスカッション等、能動的に学ぶ場が必要であることの示唆があるが、特に学生を対象とした教育の場合、単なるディスカッション形式では、能動的に発言する受講生と発言しない受動的な受講生に分かれる事態が生じうる。しかも、発言しない受講生が居ても演習自体が進んでしまうのが問題である。研究倫理教育において各自が主体的に学び思考することを期待しているのであるから、主体的に考えない学生が生じるような学習法は望ましくない。

ジグソー法では、詳細は後述するが、受講生 1 人 1 人がそれぞれの任務を担当する。受講生はどこかのグループに所属することになるが、自分が所属するグループで自分が割り当てられた資料を担当するのは基本的に自分だけである。同じ資料を担当する他のグループのメンバと当該資料に関して相談・議論する機会が授業のプロセスとして設けられているが、所属グループに戻って他のメンバにその教材について説明できるのは自分だけである。このような状況設定が、課題に対する主体的な関わりを生む仕掛けとなっている。また、分割して割り当てられた教材のどれもが、課題解決に必要な不可欠なピースとなっているため、その教材を担当する受講生もまた必要不可欠な存在となる。このようなジグソー法の仕組み・仕掛けが研究倫理教育においても受講生の主体的な活動を促進すると期待される。

以上をふまえ、本研究は、大学 1 年生を対象としたジグソー法を用いた研究倫理教育の実践において、高い教育効果を得るための具体的な教材や進行手順等の授業設計、実際の授業運用方法等を実証的に示すことを目的とする。

2. 関連研究

大学教育において、レポートの盗用や代筆の問題は国内外を問わず問題とされてきた [1], [2], [3], [4].

盗用の問題に対しては、コピペ検出ソフトを用いた指導が広く行われている [7], [8]. しかし、コピペ検出ソフトが対象とするコピペは、「コンピュータのコピー&ペースト機能を用い、他人の文章等を写して自分の文章等と詐称する行為」[7] を指しており、アイデアの盗用を含まない。これでは、パラフレーズさえすれば出典を記載していなくても問題ないと誤認される可能性がある。また、いっさい文献を参照せずに、すべての文章を自分で考えて自分で書けば当然コピペにはならないため、それなら良いのだろうと思われる可能性もある。これでは研究に必須である先行研究の引用の重要性が理解されない。

以上より、コピペ検出ソフトも有用ではあるが、それ以上に、研究の営み・引用の意義を理解させる教育が重要である。そのうえで、盗用がなぜ問題であるか、学生自身が考えて議論する機会が大切である。

盗用の防止に限らず、広く学生を対象とする研究倫理教育の実施・推進は喫緊の課題である。

文部科学省は 2006 年に「研究活動の不正行為への対応のガイドライン」[9] を提言し、不正行為の抑止に対する取り組みを促進していた。

しかし、「研究活動における不正行為に関する大学等の研究機関の取り組み状況について」（文部科学省, 2013）[10] によると、学生を対象とした研究者倫理の向上のための取組を実施していない大学が 78.4% にも上っていた。

その後、ガイドラインが見直され、2014 年には新たに「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドラ

¹ 北陸大学
Hokuriku University, Kanazawa, Ishikawa 920-1180, Japan
a) d-suzuki@hokuriku-u.ac.jp

イン」[11]が策定された。新ガイドラインは、そのなかで、学生に対する研究倫理教育の実施を推進すべき旨述べている。

また、「回答 科学研究における健全性の向上について」(日本学術会議, 2015) [12]も、大学生を対象とする研究倫理啓発の必要性に触れている。

このように、これまで不十分であった大学生を対象とする研究倫理教育の実施・推進が求められている。

一方で、大学生を対象とした話に限らないが、研究倫理教育の実践にあたって、教育方法や教育効果の評価方法に関する課題がある。

「研究機関における研究倫理教育に関する調査・分析業務報告書」(EY アドバイザリー, 2015) [5]は、大学、独立行政法人、民間企業含む9団体における研究倫理教育の取組実態調査を行った結果、明らかとなった課題について報告している。「第3章 今後の研究倫理教育の深化に向けて」のなかで、研究倫理教育の実施形式の検討として、「e-learning などによる確認テストの実施や受講生のレポート提出を通じた一方向のやり取りだけでなく、受講後のディスカッション等を通じてより理解を深めるような仕組みが必要である。」と述べている。また、研究倫理教育の実施後の評価として、「教育効果の評価方法や考え方の検討」が今後の実施課題であること、また、「研究倫理教育が身についたかどうかについて、定着度を客観的に評価するのは難しい」と述べている。

このように、研究倫理教育の実施方法と教育効果の評価方法が課題となっている。

現在、国内の大学における学部生を対象とした研究倫理教育の実践報告のなかに、能動的学修を取り入れた教育もいくつか見られる。

江間(2015)は、文科系の学部学生を対象とした「科学技術と社会」授業プログラムの実践に関して報告している[13]。受講生の半数以上が1年生であった当該授業プログラムには、その一部として研究倫理について学習するユニットが設けられている。当該ユニットにおける受講生の主たる活動は、紙ヒコーキ実験とその実験レポートの作成である。その活動を通じて、ねつ造が起こる理由や再現性確認に必要な情報等について体験的に理解することを狙いとしている。しかし、研究不正行為の事例や科学者の社会的責任等の学習は講師による説明によって行われている。また、受講生が研究倫理について何をどの程度学んだかに関する定性的もしくは定量的評価は十分ではない。

安井(2018)は、京都薬科大学における研究公正への取り組みに関する報告[14]のなかで、学生に対する研究倫理教育の実践についても述べている。大学院生を対象とした必須科目ではケーススタディを想定したスモールグループディスカッションを実施している。また、学部生については、3年次後期からの研究室配属に先立って、研究倫理に

関するガイダンスを実施しているが、1, 2年次を対象とした科目が不足しており、教育のあり方の検討・教育手法の開発が喫緊の課題である旨述べている。

このように、国内における大学生を対象とする研究倫理教育は発展の途上であり、その教育方法および教育効果の評価方法が課題である。

国外では、さまざまな方法で研究倫理教育がなされており、教育効果の高い方法を明らかにするためのメタアナリシスも行われている。

Antesら(2009)は、研究倫理教育プログラムに関する26の実証研究について、研究倫理教育の効果に影響を与える特性を明らかにすべく、メタアナリシスを行っている[15]。そのなかで、教育方法・学習活動としては、事例基盤型教育の方が講義形式よりも高い効果をもたらすこと、多様な学習活動を取り入れて学生エンゲージメントを高めることが教育効果を促進することを報告している。また、受講生同士の相互作用を促す協同学習の手法によって、事例基盤型教育の効果を高めることができるだろうと述べ、ジグソー法の可能性に言及している。

Wattsら(2017)は、2000年以降に報告された研究倫理教育に関する66の実証研究を収集し、効果の高い研究倫理教育を明らかにすべく、メタアナリシスを行っている[16]。そのなかで、教育方法・学習活動としては、受講生の能動的な参加を促す活動を取り入れている授業の効果が高いこと、ディベートや要約筆記、個人ワークブック等が有益であることが報告されている。しかし、ジグソー法を用いた教育事例はそもそもの分析対象に含まれていない。

Mulhearnら(2017)は、330の研究倫理教育プログラムについて、教育内容、プロセス、授業方法、学習活動の4つの観点に基づいて評価・分類し、その教育効果を議論している[17]。分析の対象としたプログラムに関して、授業方法としては、伝統的な講義形式やオンライン学習、チーム基盤型学習、事例基盤型学習、その他多数を含んでおり、学習活動についても、ロールプレイやディスカッション、振り返り、レポート、その他多数があげられている。しかし、ジグソー法は取り上げられていない。

研究倫理教育のためのリソースやツールを収集して、提供するサイト[18]では、ディスカッションのツールとして、事例研究やロールプレイ等が紹介されているが、ジグソー法については紹介されていない。

以上のとおり、教育効果が高いと期待される研究倫理教育の方法としてジグソー法についての示唆はあるものの、その実践についての報告は見られない。このため、ジグソー法を用いた研究倫理教育について、具体的にどのように授業を実践すれば高い教育効果が得られるのかが不明である。

この問題に対し本研究は、大学1年生を対象としたジグソー法を用いた研究倫理教育の実践において、高い教育効

果を得るための具体的な教材や進行手順等の授業設計，実際の授業運用方法等を実証的に示すことを目的としている。

3. 授業方法

3.1 授業スケジュール

考案した演習の実践は，北陸大学経済経営学部1年生必修科目「情報リテラシー」の筆者担当クラス，受講登録者数50人を対象として行った。「情報リテラシー」は，レポートや論文の作成に必要な情報リテラシーを身につけることを目的とする科目である。タッチタイピングやクラウドの利用を含むコンピュータスキルや表計算ソフトを利用したデータ処理方法，文献検索，引用・参考文献のルール，卒業論文の様式等についての知識・技能を習得し，指定された要件を満たすレポートを作成できるようになることを目標とする。

本学部は2019年度よりノートPC必携を開始しており，本授業においても必携ノートPCを利用して授業を実施する。また，協同学習を行いやすいように，机や椅子を比較的自由に動かしやすいアクティブラーニングのための利用を意図した一般教室で授業を実施する。

授業は全15回からなる。第1回は本学の情報システムについて学習する。第2回から第9回はMicrosoft Excel(以下Excel)を利用したデータ処理，表とグラフの作成・活用等を学習し，Googleフォームを利用したアンケート作成とExcelを利用した回答データの集計・グラフ化等の学習を行う。第10回から第15回は文献検索，引用・参考文献のルール，卒業論文の様式，Microsoft Word(以下Word)を用いた文書レイアウト等，レポート・論文作成に必要な知識・技能の学習を行う。その一環としてジグソー法を用いた研究倫理教育を90分1コマで実施した。3.2節から，その詳細について述べる。

3.2 ジグソー法を用いた研究倫理教育の手順

表1にジグソー法を用いた研究倫理教育のタイムテーブルを示す。

「最終課題確認」では，受講生が授業の最後に解答すべき問題を提示する。問題は「研究活動における特定不正行為がなぜ問題なのか，あなたの方の考えを述べよ」，「コピーや卒論代行がなぜ問題なのか，あなたの方の考えを述べよ」の2題である。この問題に対してグループで話し合っ自分たちの意見を解答することが本時の最終課題となる。

最終課題確認に続いて，研究活動における特定不正行為(ねつ造，改ざん，盗用)の定義について文部科学省の資料[19]に基づいてクラス全員で確認する。

学習はジグソー法[6]で行う。ジグソー法の説明の便宜のため，グループ編成に関する簡易的な図を図1に示す。

まず，図1(a)のように，近くに座っている3~4人で1グループ(ホームグループ)となり，3種類の資料を分

表1 ジグソー法を用いた研究倫理教育のタイムテーブル
Table 1 Timetable of research ethics education with Jigsaw method.

時刻	所用時間	やること
11:00-11:05	5分	趣旨説明/事前アンケート/プリント配布
11:05-11:15	10分	学習手順・最終課題確認/特定不正行為の定義確認
11:15-11:20	5分	ホームグループでのワークシート共有設定
11:20-11:40	20分	個人活動(割当資料読解・ワークシート記入)
11:40-11:55	15分	エキスパート活動(専門家会議)
11:55-12:15	20分	ジグソー活動(ホームグループでの共有・議論)
12:15-12:30	15分	最終課題の取り組み

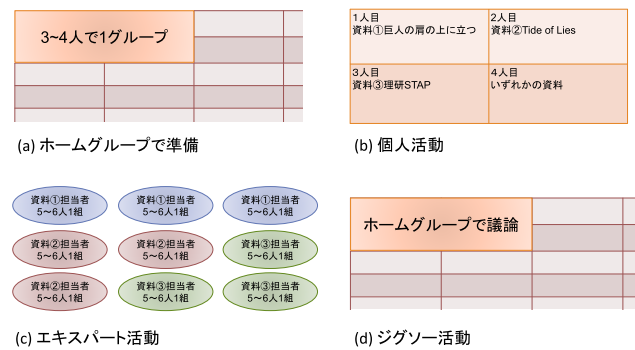


図1 ジグソー法におけるグループ編成と手順

Fig. 1 Group organization and procedure in Jigsaw method.

担する。3種類の資料は，資料①「ボーン・デジタルの情報学第2回：巨人の肩の上に立つ[20]」，資料②「Tide of Lies[21]」「サイエンス誌があぶり出す『医学研究不正大国』ニッポン[22]」，資料③「理研STAP細胞に関する資料群[23],[24],[25]」である。なお，ホームグループのなかに同じ資料を担当するメンバが2人となる場合もある。

図1(b)のように，資料の分担等必要な準備を行った後は，個人活動に移る。自分が担当する資料を読んで，用意されたワークシートに解答する。ワークシートは1つの資料につき3問の問題が書かれており，その問題に解答する形で個人活動を進める。資料とワークシートの詳細については，3.3節で述べる。

個人活動に続いて，エキスパート活動を行う。エキスパート活動(専門家会議)では，図1(c)のように，同じ資料を読んだ者(専門家)が専門家集団を形成し，その資料から読み取れる内容について意見交換を行う。受講生数が多いため，専門家集団は1つの資料につき3組とし，1組が5人程度からなるよう構成した。

最後に，ジグソー活動を行う。ジグソー活動では，図1(d)に示すとおり，ホームグループに戻って，担当資料の概要とワークシートの解答についてグループのメンバに紹介する。さらに，相互に紹介した内容をふまえて，授業の冒頭で提示された問題に対してグループで議論して解答する。

以上がジグソー法を用いた研究倫理教育の流れである。

なお，本演習の手順は，Aronsonの示す教員が行う10のステップ[6]に対応している。対応関係を表2に示す。人数・教材分割数やワークシート等若干異なる点はあるが，

表 2 本演習と Aronson [6] の対応

Table 2 Correspondence between this class and Aronson [6].

本演習の手順	Aronson: 教員が行う 10 のステップ
図 1(a)ホームグループで準備: 3~4人で 1 グループとなる。教材はあらかじめ 3 つの部分に分かれているので、誰がどれを担当するか決める	Step One: 5~6 人からなるジグソーグループに分ける Step Two: グループ毎に 1 人をリーダーに指名する Step Three: 教材を 5~6 の部分に分割する
図 1(b)個人活動: 各自が割り当てられた資料を読解し、ワークシートに記入する。	Step Four: 1 人に一部分を割り当てる Step Five: 2 回以上読める時間を与え、その資料に詳しくなってもらう
図 1(c)エキスパート活動: 同じ資料を読んだ者同士が集まり、その資料から読み取れる内容について意見交換を行う。	Step Six: 複数のジグソーグループから同じ部分を担当する者を集め、一時的なエキスパートグループを作り、議論してもらう
図 1(d)ジグソー活動: ホームグループに戻って、担当資料の概要とワークシートの解法についてグループのメンバーに紹介する。	Step Seven: それぞれ元のジグソーグループに戻らせる Step Eight: グループ内で各自の担当箇所を互いに発表させる
見回り・介入: 演習時間中、必要に応じて随時実施する。	Step Nine: 各グループを見て回り必要な介入を行う
最終課題取組み: 授業の冒頭で提示された問題に対してグループで議論して解答する。	Step Ten: 授業の最後に、教材に関する問題を与える

基本的には Aronson の方法を踏襲している。

3.3 資料およびワークシートの詳細

資料①「ボーン・デジタルの情報学 第 2 回: 巨人の肩の上に立つ [20]」は研究論文における引用の重要性を学習するための資料として準備した。CiNii の開発に携わった大向による署名記事であり、「巨人の肩の上に立つ」という慣用句を取り上げて、分かりやすく解説している。これに対応するワークシートを用意し、設問として、「『ボーン・デジタルの情報学 第 2 回: 巨人の肩の上に立つ』の著者は誰か。また、この著者は何を専門としているか」、「『巨人の肩の上に立つ (Stand on the shoulders of giants)』は何を表現した慣用句であると述べられているか」、「学術文献における過去の文献への引用や言及が非常に多い理由について著者はどのように述べているか」の 3 問に解答することを求めた。

資料②「Tide of Lies [21]」「サイエンス誌があぶり出す『医学研究不正大国』ニッポン [22]」は、医学分野における研究不正がどのような悪影響・実害をもたらすかについて学習するための資料として準備した。Tide of Lies 自体は Science に掲載された英語記事であり、1 年生が読解するには難しいため、当該記事を引用してその背景事情を含めて解説した榎木による Yahoo! ニュースブログとあわせて資料②とした。ワークシートの設問は 3 問であり、「Yoshihiro Sato (以下 Sato) はなんの研究を行っていたと述べられているか」、「Sato の不正行為によってどのような影響があったと述べられているか」、「『Tide of Lies』が伝えたいことは何か」である。

資料③「理研 STAP 細胞に関する資料群 [23], [24], [25]」は、どのような研究不正が認定され、また、それに対しど

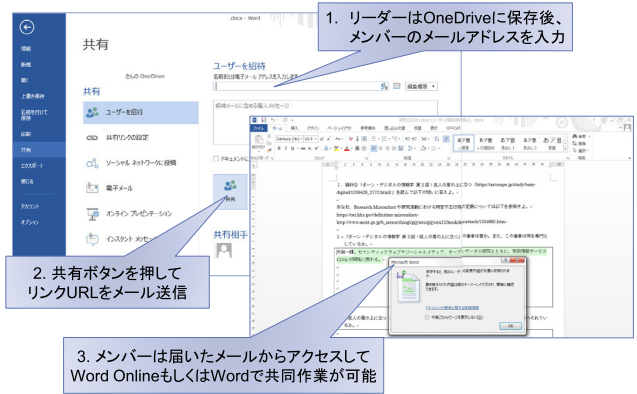


図 2 Word における共有設定と共同作業

Fig. 2 File sharing settings and collaborative work in Word.

のような処分が下されるのかについて学習する資料として準備した。本事件は新聞等マスコミでも大きく取り上げられた事件であるため、その気になれば受講生が本事件について自分で調べることが可能である。また、理化学研究所による調査結果報告が詳細であり、どのような行為が研究不正と認定されたかについて詳細が確認できる。以上の理由から、本事件に関する各種資料をまとめて資料③とした。ワークシートの設問は 3 問であり、「Haruko Obokata (以下 Obokata) は Nature Japan の記事によると、どのような論文の撤回に同意したと述べられているか」、「Obokata を筆頭著者とする STAP 細胞に関する 2 本の研究論文について調査委員会調査ではどのような不正を認定したか、また、盗用の疑いはあったものの当該行為については『研究不正行為と認定することはできない』とした理由はなぜか」、「日経新聞によると Obokata に対する理化学研究所の処分はどのようなものであったか」である。

なお、筆者が用意したワークシートは電子ファイルで受講生に配布したが、資料①から③は、ジグソー法の演習を円滑に進めるため、印刷して受講生に配布した。また、資料①から③で取り上げた情報はすべてインターネットでアクセス可能な情報源に記載されているため、ワークシートに URL を示して受講生がアクセスできるように配慮した。

3.4 ホームグループでのワークシート共有

本演習では、ジグソー法で用いるワークシートをクラウドで共有して活動を行う。ワークシートは Word で作成されており、資料①に対する問題 3 題、資料②に対する問題 3 題、資料③に対する問題 3 題、グループで取り組む最終問題 2 題を含む 4 ページからなる 1 つのファイルとして受講生に提供される。

ホームグループのうち 1 人がリーダーとなり、本学学習管理システムを通じて提供されたワークシートファイルを Microsoft OneDrive (以下 OneDrive) に保存し、ホームグループメンバーで共有設定を行う。共有設定画面の例を図 2 に示す。リーダーがグループメンバーの Microsoft Account に

紐づけられたメールアドレスを入力して共有設定を行うと、グループメンバには OneDrive 上の当該ファイルのリンク URL が記載されたメールが送られる。グループメンバは当該 URL からアクセスし、Word Online もしくは自分の Word で当該ファイルを開いて、作業を行う。

この設定により、1つのワークシートファイルに対して、複数のグループメンバが同時に作業を行うことが可能になる。ホームグループのメンバは、個人活動、エキスパート活動、ジグソー活動のすべての過程において、この共有した1つのワークシートに対して作業を行う。

4. 結果と考察

4.1 受講生による自己評価の項目

学習の効果を測定するため、事前と事後に自己評価アンケートを実施した。

本演習の具体的な行動目標に関する四肢選択式の質問として、以下の4問、「1. 研究活動における特定不正行為（ねつ造、改ざん、盗用）について説明できる」、「2. 研究活動における特定不正行為が問題となった具体的な事例について、その概要を説明できる」、「3. 研究活動における特定不正行為がなぜ問題なのか自分の考えを述べることができる」、「4. レポートにおけるコピペや卒論代りがなぜ問題なのか自分の考えを述べることができる」を設けた。受講生は各質問に対して、「1. できない、2. あまりできない、3. ある程度できる、4. できる」から1つを選択する。

事後自己評価アンケートでは、事前自己評価アンケートと同一の四肢選択式質問に加えて、自由記述式回答の質問3問を設けた。質問はそれぞれ、「5. 学習内容（研究公正）や学習方法（ジグソー法、クラウド）等に関して、重要だと思った点、印象に残った点をあげてください」、「6. 学習内容（研究公正）や学習方法（ジグソー法、クラウド）等に関して、疑問に思った点、よく理解できなかった点をあげてください」、「7. その他、自由に意見・感想を述べてください」である。

4.2 具体的な行動目標に関する自己評価

具体的な行動目標に関する四肢選択式質問に対する回答の集計結果について、事前の結果を図3に、事後の結果を図4に構成比グラフとして示す。グラフ上の数字は回答者の実数である。

回答者数は事前評価44人、事後評価42人である。事前評価とジグソー学習は同日に、事後評価は翌週に実施していることもあり、回答者数にずれが生じている。事前評価では、特定不正行為がなぜ問題か自分の考えを述べる事が「ある程度できる」、「できる」と回答する受講生はあわせて16人（36.4%）、コピペや卒論代りがなぜ問題か自分の考えを述べる事が「ある程度できる」、「できる」と回答する受講生はあわせて19人（43.2%）にとどまっている。

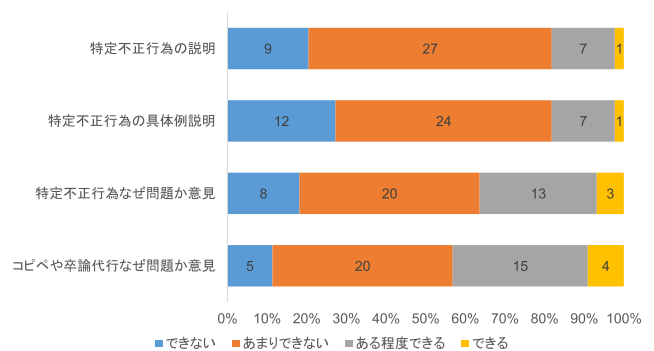


図3 事前自己評価結果

Fig. 3 Results of pre self-assessment.

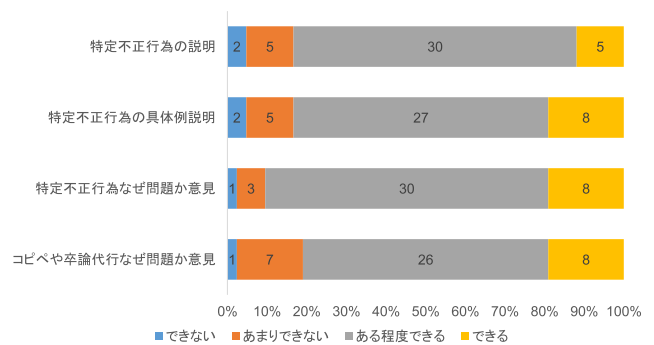


図4 事後自己評価結果

Fig. 4 Results of post self-assessment.

表3 自己評価得点の観点別検定結果

Table 3 Self-assessment scores and t-test results.

評価観点	事前		事後		平均差	t値	P値
	平均	SD	平均	SD			
特定不正行為の説明	1.98	0.68	2.90	0.66	0.92	-9.41	<.001
特定不正行為の具体例説明	1.90	0.73	2.98	0.72	1.08	-9.75	<.001
特定不正行為がなぜ問題か意見	2.21	0.84	3.07	0.60	0.86	-6.00	<.001
コピペや卒論代りがなぜ問題か意見	2.43	0.83	2.98	0.68	0.55	-4.60	<.001

事後評価では、特定不正行為がなぜ問題か自分の考えを述べる事が「ある程度できる」、「できる」と回答する受講生はあわせて38人（90.5%）、コピペや卒論代りがなぜ問題か自分の考えを述べる事が「ある程度できる」、「できる」と回答する受講生はあわせて34人（81.0%）と大幅に伸びていることが分かる。

事前と事後の両方の自己評価を行った受講生42人を対象として、評価観点別に自己評価得点の事前と事後の差について対応のあるt検定を行った。得点の計算にあたっては、できない1点、あまりできない2点、ある程度できる3点、できる4点と換算した。自己評価得点の観点別検定結果を表3に示す。いずれの項目についても統計的に有意な得点の向上が見られる。

注目すべきは、特定不正行為の説明や問題となった事例の説明についてのみ向上しているのではなく、特定不正行

為がなぜ問題であるか自分の意見を述べること、コピペや卒論代行がなぜ問題であるか自分の意見を述べること、についても向上している点である。これは本演習が単に知識を身につけるための訓練ではなく、なぜ問題であるか主体的に考えるための訓練となっていることを示唆している。

4.3 自由記述回答の分析

4.3.1 分析の方針

4.2節に示した選択式質問に対する回答の集計結果は、演習を通じて身につけた知識・能力を、受講生自身がどのように評価しているかを示している。この得点が向上していることは受講生自身が自分の成長を実感していることの表れであり、演習の教育効果を示す1つの証左である。

一方で、演習を通じて受講生が具体的に、どのように不正行為の問題をとらえているか、どのような規範を獲得するに至ったか、演習のどのような要素が教育効果に結び付くのかはこの数字だけからは十分には見えてこない。そこで本節では、受講生の自由記述回答をその内容に応じていくつかのカテゴリに分類し、カテゴリ別に分析を行って、演習が受講生に与えた教育効果を検討する。カテゴリ化の方針であるが、まず大きく自由記述回答（重要点、疑問点、意見・感想）を見渡し、学習内容（研究公正）に関するコメント、学習方法（ジグソー法）に関するコメント、学習方法（クラウド）に関するコメントに分類する。続いて、各カテゴリのなかでさらに記述内容に応じてサブカテゴリに分類する。なお、分析対象は事前と事後の両方の自己評価を行った受講生42人の回答である。

4.3.2 学習内容（研究公正）に関するコメント

学習内容について受講生がどのように理解しているかを分析するため、自由記述回答のなかから学習内容（研究公正）に関する言及を拾い上げ、抜粋してまとめたのが表4である。なお、後の説明・考察の便宜のため、記述内容に応じて筆者が分類を行い、カテゴリ欄に、記号とカテゴリ名を付している。

カテゴリ(a)のコメントからは、研究における引用の重要性を強く認識した様子がうかがえる。

カテゴリ(b)のコメントからは、研究は引用されるがゆえに、不正行為が大勢の人に重大な影響をもたらすことについて真に理解した様子が見受けられる。

カテゴリ(c)は不正行為の動機に関する疑問である。

カテゴリ(d)のコメントからは、演習を通じて学んだことをふまえ、受講生自身がレポートや卒業論文を書くときのことを考えて、責任ある研究活動に対する自覚を持った様子がうかがえる。

4.3.3 学習方法（ジグソー法）に関するコメント

ジグソー法の効果を分析するため、自由記述回答の中からジグソー法に関する言及を拾い上げ、抜粋してまとめたのが表5である。なお、後の説明・考察の便宜のため、記

表4 研究公正に関するコメント

Table 4 Comments on research integrity.

カテゴリ	回答（抜粋）
(a) 引用の重要性	<ul style="list-style-type: none"> ・巨人の肩の上に乗るといった言葉が引用の重要性と論文を書くことの必要性を簡潔に述べていてとても印象に残った。 ・知識を必死に生み出してきた先人達に敬意を払うことが重要だと思った。 ・研究論文を書くにあたって引用することがとても重要なことが印象に残りました。引用することによって次の人たちへと結果を繋いでいくことが大切だと書いてあったのでそんな意味があったのだと感じしました。
(b) 研究不正がなぜだめなのか	<ul style="list-style-type: none"> ・研究の不正行為は、その研究をもとに考えられる、研究があるとすると、大変なことだと改めて思いました。 ・一人が間違った論文を書けばそれは何年もそれを元にみんなが歩いていくから、うそをつくのはいけないことだし、みんなに迷惑をかけることが印象に残った。 ・間違った論文のせいで多くの方に実際に影響が出てしまったという事がある、しかも日本人であることに驚いた。このような事が多くの論文で受けられるようなことはないと思うが、注意して読みたいと思うと同時に自分もいずれ論文を書く者としてこのような事が絶対にないようにしたい。 ・不正行為がなぜだめなのか、授業を受ける前よりはつきり理解できた。
(c) 研究不正の動機に関する疑問	<ul style="list-style-type: none"> ・不正行為をなぜしてしまうのか。 ・なぜいざいざバれてしまう不正行為をしてしまったのか気がなった。 ・そもそもなぜ小保方春子は stap 細胞があると主張したのか。
(d) 責任ある研究活動に対する自覚	<ul style="list-style-type: none"> ・自分が卒論やレポートを書くときには引用することは大事だけどその際には出典を明記することが重要だと思った ・引用するときは正しい方法でしようと思った。参考文献の書き方を理解して、正しく書きたい。正直に研究することを心がけたい。 ・論文は書いた側にとっては書き終わればそれで終了であるが、今後その論文やレポートを使って様々な発展をしようとしている人がいるということを理解して自分の言葉に重みを持ち、責任を持って書いていきたいと思う。

述内容に応じて筆者が分類を行い、カテゴリ欄に、記号とカテゴリ名を付している。

本演習のプロセスを再度確認すると、ホームグループで資料を分担したあと、個人で資料を読み（個人活動）、同じ資料を担当する者同士が集まって相談し（エキスパート活動）、ホームグループに戻って担当した資料について互いに説明したあと（ジグソー活動）、授業冒頭で提示された問題にホームグループメンバー全員で取り組む、というプロセスになっている。このプロセスをふまえて、表5にカテゴリ名を付している。

カテゴリ(a)のコメントからは、同じ資料を担当する者同士でその内容について議論する機会（エキスパート活動）があることで、担当した資料について他者の見解を聞くことができ、自分の意見に自信を持つことができていることが分かる。

カテゴリ(b)のコメントからは、グループで役割分担することで1人1人が専門家になり、その結果みんなが深く

表 5 ジグソー法に関するコメント

Table 5 Comments on Jigsaw method.

カテゴリ	回答 (抜粋)
(a) エキスパート活動	<ul style="list-style-type: none"> ・同じものを読み、それを共有していく方法は自分にとっては他の考え方を知ることが出来るので重要だと感じた。 ・自分一人では導き出せなかった点を他の人からヒントを得て導き出すことが出来る点。人と相談し、はなしあったから自分の意見に自信が持てた。 ・専門会議をする時は、一人ひとりが自分の意見を持って発表することでスムーズに進めることができる。
(b) ジグソー活動 (正の効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・ジグソー法では役割分担をすることによってさまざまな意見やとらえ方ができるのでいいと思いました。 ・ジグソー法によってそれぞれが自分の担当のところを専門に詳しく学習してみんなで共有することで一人で学習するよりも深く学べると思った。 ・ジグソー法で調べたことを正確にチームのメンバーに伝えること
(c) ジグソー活動 (負の効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・ジグソー法での自分の読んだのはすこしは理解できたけど、他の人が読んだ論文についてあまり理解することが出来なかった。 ・専門会議の後にグループで共有するだけでは、自分が読んだ資料以外の内容があまり理解できなかった。 ・自分が読んでない課題文の内容が、担当した人が理解してなかったりで、いまいちわからなかった。
(d) グループでの問題解決	<ul style="list-style-type: none"> ・自分だけでは読み取れない情報や自分が読み取れた情報をジグソー法で周りやシェアすることによって一人でするよりも良いものができる。 ・ジグソー法では自分たちがわからなかったことや、問いに対しての疑問。あいまいだったことをたくさんの人と共有する中で解決することができた。 ・グループで共同作業をしたことで、色々なことを話し合えた。

学ぶことができること、多角的に問題をとらえるようになること、それぞれに責任感が生まれることが分かる。

一方でカテゴリ (c) のコメントからは、担当者が自分の資料の内容を他のメンバーに伝えることができている場合があり、その場合は前述したような正の効果を得られないことが分かる。

全体的にはジグソー法はうまく機能しており、カテゴリ (d) のコメントから分かるとおり、多くの人との情報共有・議論・共同作業を通じて、課題に取り組むことができたことが分かる。

読解資料の内容は簡単ではなく、量も少なくなかったが、ジグソー法での学習だからこそ受講生同士が協力して読み解き、議論を深め、自分の意見を持つに至ったことが読み取れる。

4.3.4 学習方法 (クラウド利用) に関するコメント

クラウド利用の効果について分析するため、自由記述回答の中からクラウドに関する言及を拾い上げ、抜粋してまとめたのが表 6 である。なお、後の説明・考察の便宜のため、記述内容に応じて筆者が分類を行い、カテゴリ欄に、記号とカテゴリ名を付している。

先の 3.4 節でも述べたとおり、本演習ではジグソー活動のためにクラウドを利用している。ジグソー法で用いるワークシートは Word ファイルとして提供されており、ホームグループのメンバーは OneDrive に保存・共有された 1 つの

表 6 クラウド利用に関するコメント

Table 6 Comments on use of cloud services.

カテゴリ	回答 (抜粋)
(a) 共同作業にメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ Word を使った共同作業では、ほかの人がどんなことを考えているのかがリアルタイムで知ることができて自分の参考にするのができたし、見ていて面白かった。 ・ Word の共有をする際に自分が担当するところを明確にすることによって、スムーズに進めることができました。 ・グループで協力して行う活動がメインだったので共有するまでに時間が掛かることが多かったです。しかしとても便利な方法なのでこれからも活用していきたいです。これらのこともジグソー法などと組み合わせることでより効率よく活動ができたので便利だと思いました。
(b) 設定・管理で問題	<ul style="list-style-type: none"> ・クラウドで共有がうまくできなかった。 ・疑問に思う点はなかったが、クラウドでの管理はまだ慣れるのに時間がかかりそうだ。 ・クラウドの設定が難しかった。

ワークシートに対して同時に作業を行った。

クラウドについて直接言及するコメントは学習内容に関するコメントやジグソー法に関するコメントに比べて多くはなかった。しかし、カテゴリ (a) のコメントからは、ジグソー法の意見共有や協同作業が、クラウドを用いることでスムーズに進んでいる様子が見える。

一方でカテゴリ (b) のコメントに見られるとおり、クラウド共有ができていない受講生も見られ、ジグソー法と組み合わせる場合にはあらかじめ十分な環境整備と試行が必要である。

4.4 考察

4.4.1 本演習の教育効果とその要因

表 3 に示した自己評価得点の観点別検定結果が示すとおり、本演習を通じて、特定不正行為について知り、特定不正行為が問題となった事例についての理解が深まったのみならず、なぜ不正行為が問題であるか、なぜ卒論代行やレポートにおけるコピペが問題であるか、自分なりの考えを持つに至ったようであった。これは、本演習が単に知識を身につける訓練ではなく、自分なりの考えや態度を涵養する訓練となっていることを示唆している。

実際、表 4 カテゴリ (a) およびカテゴリ (b) の具体的な記述の抜粋から分かるとおり、論文において引用が必要かつ重要であること、また、それがゆえに、研究不正を行った場合の影響が大きくなることについて認識した様子であった。さらに、表 4 カテゴリ (d) の具体的な記述の抜粋から分かるとおり、受講生自身、自分が論文を書く時のことを考え、責任ある研究活動に対する自覚を持った様子であった。

このような効果に結び付いた要因は、第 1 に単に技術的な引用の方法を学ぶのではなく、研究における引用の意義について学んだこと、第 2 に研究不正による被害・悪影響が引用によって拡大される様子を実際の事例を通じて学ん

だこと、第3に研究不正の影響が重大なものとなるがゆえに不正を行った者には厳しい処分が下されるのを実際の事例を通じて学んだこと、第4にこれらのことを資料①から③の組合せによりジグソー法で受講生同士の議論を通じて学習したことにあると思われる。

資料①はまさに研究における引用の必要性・重要性を学ぶための資料であり、資料①の読解ないしは資料①に関するメンバの説明を聞いて、研究は先行する研究に基づいてなされているという事実を認識する機会となったと考えられる。資料②では、ねつ造・改ざんを行った研究が、それに基づいてなされる研究や治療に悪影響や実害を及ぼしていることを学び、資料③では、研究不正に対してどのような処分が行われたかについて学んだと思われる。

また、表5の具体的な記述の抜粋から分かったとおり、ジグソー法による学習の仕組みとして、同じ資料を担当する者同士で議論する機会があるため、他者の見解をふまえて自分の意見を確かなものにできること、役割分担があるため、1人1人が専門家として責任感を持って深く学び、相互の議論を通じて多角的に問題をとらえるようになること、多くの人との情報共有・議論・共同作業の機会があるため、自分の考えを深めることができたこと等が高い教育効果に結び付いたと考えられる。

4.4.2 授業運営上のテクニカルな注意点

授業運営を通じて気づいた授業運営上のテクニカルな注意点について述べる。

第1に、打ち解けられない受講生に対する配慮が必要である。ジグソー法による学習では、他者と協同する場面が多いが、誰しもがすぐに他者と話せる訳ではない。あらかじめ相応の時間を設けて話がしやすい関係を構築しておく必要がある。

第2に、ジグソー法を用いた学習の経験がある学生アシスタントが必要である。ジグソー法では、個人活動からエキスパート活動へ、エキスパート活動からジグソー活動へ、といったフェイズの移り変わりによって人の移動が必要となる。限られた時間で演習を行う必要があるため、受講生にスムーズな移動を促すことも大切である。また、表5カテゴリ(c)に示されたとおり、ジグソー活動での説明・議論が進まない場合や、そもそもそのためのエキスパート活動を通じた内容理解が不十分な場合がある。このような場合に、教員だけでなく学生アシスタントが内容理解のヒントを与えたり、議論のきっかけを作ったりする等、適度に介入できることが望ましい。

第3に、クラウドの円滑な利用のためには、ある程度慣れが必要である。表6カテゴリ(a)に示したとおり、受講生からは、リアルタイム共同編集の利点を評価する回答が得られた一方、表6カテゴリ(b)のようにトラブルも報告された。基本的には、ワークシートをクラウド上において協同作業を行う仕組みは、ジグソー活動を効率的・効果的

に進めるために有用であったと見られるが、受講生が用いるOfficeのバージョンの違いやOSの違いにより編集結果の反映のされ方が異なることがあった。これについては、ある程度使用して慣れてもらうか、もしくは、Office365等の統一された環境で演習を実施することで問題は解消すると考えられる。

4.4.3 本研究の制限事項

研究倫理教育ないし研究公正教育はさらに広範な内容を含むが、本演習で明示的に学習対象としたのは引用の重要性、特定不正行為(ねつ造・改ざん・盗用)、論文代行・コピーペーストの問題のみである。1年生対象の授業であることおよび授業の時間的制約を考慮して学習内容を絞っている。より広範な内容を扱う場合の授業設計は今後の課題である。

5. おわりに

本研究では、大学1年生を対象としたジグソー法を用いた研究倫理教育の実践において、高い教育効果を得るための具体的な教材や進行手順等の授業設計、実際の授業運用方法等を実証的に示した。

教育効果測定として、到達目標に関するリッカート尺度による自己評価得点の設問については事前と事後の得点変化を評価し、自由記述回答については記述内容に応じたカテゴリに分けて分析を行った。

結果は、4つの自己評価観点のすべてにおいて統計的に有意な得点向上が確認された。特定不正行為や具体的な不正事例について知識が向上しただけでなく、研究不正行為やレポートにおける盗用・卒論代行がなぜ問題であるのか、自分の意見を述べることにしても向上した。

自由記述の回答からは、ジグソー法による学習が受講生同士の相互作用を活性化し、受講生が意見を形成するのに効果的であることが示された。受講生は、研究論文には引用が不可欠であるがゆえ、不正行為が引用を通じて深刻な悪影響を及ぼしうることを理解し、責任を持って研究活動を行うことの重要性を認識したことが示された。

実際の不正事例と引用の重要性を教材に取り入れたジグソー法による研究倫理教育は確かな教育効果をもたらすといえる。

参考文献

- [1] Ercegovic, Z. and Richardson, J.V.: Academic dishonesty, plagiarism included, in the digital age: A literature review, *College & Research Libraries*, Vol.65, No.4, pp.301-318 (2004).
- [2] Singh, S. and Remenyi, D.: Plagiarism and ghostwriting: The rise in academic misconduct, *South African Journal of Science*, Vol.112, No.5-6, pp.1-7 (2016).
- [3] Curtis, G.J. and Clare, J.: How prevalent is contract cheating and to what extent are students repeat offenders?, *Journal of Academic Ethics*, Vol.15, No.2, pp.115-

124 (2017).

[4] 萩原弘子：コピペ・レポート問題から考える大学教育：今後の議論に向けて，RI: Research Integrity Reports, Vol.3, pp.3-32 (2018).

[5] EY アドバイザー株式会社：研究機関における研究倫理教育に関する調査・分析業務 報告書，入手先 (http://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/_icsFiles/afiedfile/2015/05/20/1357901_01_1.pdf) (参照 2019-08-13).

[6] Aronson, E.: Jigsaw classroom, available from (<https://www.jigsaw.org/>) (accessed 2019-08-13).

[7] 杉光一成：大学等における「コピペ」問題の現状と対策及びその課題，コンピュータ利用教育学会 2010 PC Conference 論文集，pp.243-246 (2010).

[8] Dahl, S.: Turnitin®: The student perspective on using plagiarism detection software, *Active Learning in Higher Education*, Vol.8, No.2, pp.173-191 (2007).

[9] 文部科学省：研究活動の不正行為への対応のガイドラインについて，入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu12/houkoku/06082316.htm) (参照 2019-08-20).

[10] 文部科学省：研究活動における不正行為に関する大学等の研究機関の取組状況について（調査結果），入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/021/shiryo/_icsFiles/afiedfile/2014/03/05/1343720_0.pdf) (参照 2019-08-20).

[11] 文部科学省：研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン，入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/_icsFiles/afiedfile/2014/08/26/1351568_02_1.pdf) (参照 2019-08-20).

[12] 日本学術会議：回答 科学研究における健全性の向上について，入手先 (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-k150306.pdf>) (参照 2019-08-20).

[13] 江間有沙：「科学技術と社会」授業プログラム：テクノロジー・アセスメントや研究倫理を題材とした課題の実施報告，科学技術コミュニケーション= Japanese Journal of Science Communication, Vol.18, pp.3-16 (2015).

[14] 安井裕之：アカデミアにおける研究公正への取り組み，YAKUGAKU ZASSHI, Vol.138, No.4, pp.465-471 (2018).

[15] Antes, A.L., Murphy, S.T., Waples, E.P., Mumford, M.D., Brown, R.P., Connelly, S. and Devenport, L.D.: A meta-analysis of ethics instruction effectiveness in the sciences, *Ethics & Behavior*, Vol.19, No.5, pp.379-402 (2009).

[16] Watts, L.L., Medeiros, K.E., Mulhearn, T.J., Steele, L.M., Connelly, S. and Mumford, M.D.: Are ethics training programs improving? A meta-analytic review of past and present ethics instruction in the sciences, *Ethics & Behavior*, Vol.27, No.5, pp.351-384 (2017).

[17] Mulhearn, T.J., Steele, L.M., Watts, L.L., Medeiros, K.E., Mumford, M.D. and Connelly, S.: Review of instructional approaches in ethics education, *Science and Engineering Ethics*, Vol.23, No.3, pp.883-912 (2017).

[18] Research Ethics Program, UC San Diego: Resources for Research Ethics Education, available from (<http://research-ethics.org/>) (accessed 2019-08-22).

[19] 文部科学省：研究活動の不正行為等の定義，入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu12/houkoku/attach/1334660.htm) (参照 2019-08-13).

[20] 大向一輝：第 2 回：巨人の肩の上に立つ：ボーン・デジタルの情報学，入手先 (https://artscape.jp/study/born-digital/1209428_2772.html) (参照 2019-08-13).

[21] Kupferschmidt, K.: Researcher at the center of an epic fraud remains an enigma to those who exposed him | Science | AAAS, available from (<https://www.sciencemag.org/news/2018/08/researcher-center-epic-fraud-remains-enigma-those-who-exposed-him>) (accessed 2019-08-13).

[22] 榎本英介：サイエンス誌があぶり出す「医学研究不正大国」ニッポン，入手先 (<https://news.yahoo.co.jp/byline/enokieisuke/20180822-00094058/>) (参照 2019-08-13).

[23] Cyranoski, D.: STAP 細胞の小保方研究員に「研究不正行為」の判断が下る，入手先 (<https://www.natureasia.com/ja-jp/nature/specials/contents/stem-cells/id/news-news-140401>) (参照 2019-08-13).

[24] 理化学研究所：研究論文の疑義に関する調査報告書（スライド），入手先 (<http://www3.riken.jp/stap/j/i2document2.pdf>) (参照 2019-08-13).

[25] 日本経済新聞：小保方氏に懲戒解雇相当の処分 STAP 問題で理研，入手先 (https://www.nikkei.com/article/DGXLASGG10H36_Q5A210C1000000/) (参照 2019-08-13).



鈴木 大助 (正会員)

1999 年京都大学理学部理学科卒業。2001 年京都大学大学院情報学研究科修士課程修了。2004 年京都大学大学院情報学研究科博士課程修了。博士（情報学）。東京理科大学工学部経営工学科助手，東京工科大学コンピュータサイエンス学部助教，北陸大学情報センター講師，未来創造学部講師，経済経営学部講師を経て，2018 年より同准教授。情報教育，教育工学の研究に従事。CIEC 会員。